Física

Termologia - Termodinâmica - Transformação e Conversão de Energia [Médio]

01 - (UEM PR)

Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01. A quantidade de calor e o trabalho executado por um sistema são independentes da trajetória.

02. A quantidade de calor e a energia interna de um sistema são independentes da trajetória.

04. A energia interna e o trabalho executado por um sistema são independentes da trajetória.

08. Quando um sistema passa de um estado de equilíbrio para outro estado, a quantidade de calor adicionada ao sistema é sempre a mesma, independente do processo.

16. Quando um sistema passa de um estado de equilíbrio para outro, o trabalho feito sobre o sistema é sempre o mesmo, independente do processo.

32. Quando um sistema passa de um estado de equilíbrio para outro estado, a variação de energia interna do sistema é sempre a mesma, independente do processo.

02 - (UnB DF)

Uma máquina de Carnot retira, a cada ciclo, 1,0KJ de energia térmica de uma fonte a 227ºC, converte 400J em trabalho mecânico rejeita a energia restante para uma segunda fonte térmica a uma temperatura menor. Qual deve ser a temperatura dessa segunda fonte? Dê sua resposta em ºC. Considere para efeito de cálculo, o ponto de fusão do gelo igual a 273K.

03 - (UFU MG)

Para que um gás aumente sua temperatura se pode fornecer calor a ele de 2 formas: mantendo o volume do gás constante ou mantendo a pressão sobre ele constante.

Considere

– cp como sendo o calor necessário para que 1 grama de um gás aumente de 1 ºC sua temperatura quando ele for mantido à pressão constante e

– cv como sendo o calor necessário para que 1 grama de um gás aumente de 1 ºC sua temperatura quando ele for mantido à volume constante.

Para gases ideais:

a) cp = cv, para qualquer gás;

b) cp > cv, para qualquer gás;

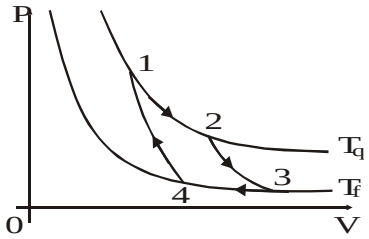
c) cp < cv, para qualquer gás;

d) cp > cv ou cp < cv, dependendo do gás;

e) nada se pode afirmar da relação (=, >, <) entre cp e cv.

04 - (UFOP MG)

Uma máquina térmica, que opera segundo o ciclo de Carnot (representado no diagrama abaixo), usa um gás ideal como substância operante. Sejam T_q e T_f as temperaturas dos reservatórios quente e frio, respectivamente.



Assinale a alternativa INCORRETA:

a) o rendimento da máquina é dado por $\varepsilon = \frac{T_q - T_f}{T_q}$.

b) a energia interna do gás no estado 3 é maior que sua energia interna no estado 1.

c) observando o diagrama, pode-se afirmar que $\frac{P_2T_2}{T_q} = \frac{P_4V_4}{T_f}$.

d) a transformação do estado 2 para o estado 3 é adiabática.

e) esta máquina não pode ter um rendimento igual a 100%.

05 - (UNIFENAS MG)

Considere as proposições abaixo:

I. O perfume comprimido num spray esfria quando expandido, pois a energia interna diminui, fazendo diminuir a temperatura.

II. É possível aquecer um gás sem fornecer-lhe calor.

III. É possível fornecer calor a um gás e este ficar mais frio.

IV. Numa transformação qualquer, o trabalho é numericamente igual à área correspondente num diagrama da temperatura pelo volume.

Estão corretas

a) todas.

b) somente I e IV.

c) somente I,II e III.

d) somente I,III e IV.

e) somente II e IV.

06 - (ACAFE SC)

Assinale a alternativa correta sobre os gases ideais.

a) Durante uma expansão isobárica, o gás recebe trabalho e calor do meio exterior.

b) Numa transformação isotérmica, a temperatura fica constante, porém a energia interna do gás pode variar.

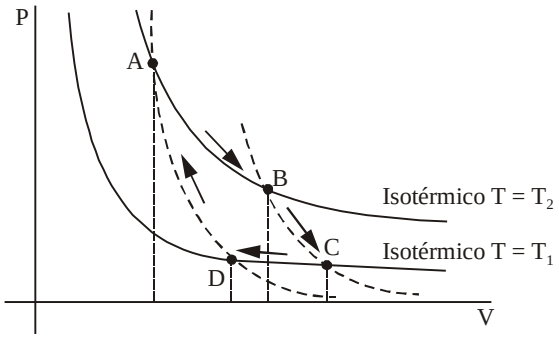
c) Durante uma compressão isotérmica, o gás recebe trabalho que é totalmente convertido em calor.

d) A pressão exercida por um gás independe da velocidade média das suas moléculas.

e) Um gás real comporta-se como um gás ideal quando submetido a pressões mais altas e temperaturas mais baixas que nas CNTP.

07 - (EFEI)

O gráfico P x V (pressão por volume) abaixo representa um ciclo ideal de Carnot . Os processos AB e CD são isotérmicos, operando respectivamente a temperaturas T_2 e T_1 .



A respeito do ciclo de Carnot pode-se afirmar que:

a) Os processos representados por BC e DA são processos isobáricos.

b) No diagrama PxT (pressão por temperatura), os processos isotérmicos são representados por retas paralelas ao eixo T.

c) É o ciclo que apresenta maior rendimento quando comparado a outros ciclos, independentemente das temperaturas das fontes quente e fria destes ciclos.

d) No diagrama T x S (temperatura por entropia), o ciclo é representado por uma circunferência.

e) O gráfico do rendimento do ciclo em função de T_1/T_2 é linear.

08 - (UECE)

Ao se encher o pneu de uma bicicleta com uma bomba, percebe-se que a temperatura dele aumenta. Tal fenômeno acontece fundamentalmente porque:

a) ao ser injetado no pneu, o ar conduz calor até o seu interior, elevando sua temperatura

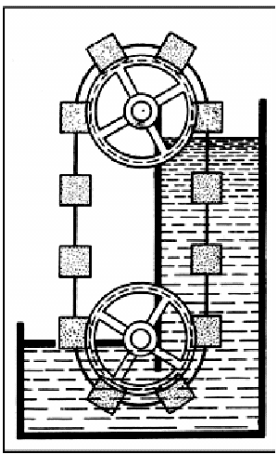
b) ao ser injetado no pneu, sob pressão, o ar no seu interior sofre uma reação química exotérmica, aquecendo-se

c) ao receber o ar em movimento, forças de atrito têm de atuar, para trazê-lo até o repouso em relação ao pneu, provocando aquecimento do ar

d) ao ser comprimido para dentro do pneu, realiza-se trabalho sobre o ar, aumentando sua energia interna e, por conseguinte, sua temperatura

09 - (UEL PR)

Crises energéticas como a que o Brasil viveu há poucos meses poderiam ser amenizadas se fosse possível construir os "motos perpétuos", máquinas que trabalham sem utilizar energia externa. A máquina apresentada na figura é um exemplo hipotético de "moto perpétuo". Sobre o funcionamento dessa máquina, é correto afirmar:



a) Sobre os blocos que estão imersos na água atua uma força de empuxo de sentido contrário à força peso; portanto, a força resultante no lado direito da máquina é menor que a força resultante no lado esquerdo. Por isso, os blocos que não estão imersos em água caem acelerados, proporcionando um movimento contínuo.

b) Há necessidade de fornecer energia para que essa máquina comece a funcionar. Uma vez em movimento, os blocos se movem ininterruptamente por inércia, pois estão interligados.

c) A máquina não funciona sozinha, pois a força de resistência da água sobre os blocos é maior que a força de resistência do ar; portanto, a força resultante atua no sentido contrário ao da velocidade de rotação.

d) O bloco, ao sair da roda superior, entra em queda livre; então, sua energia potencial transforma-se em energia cinética. Quando ele volta a subir, a energia cinética transforma-se em energia potencial. Como a energia potencial do bloco imerso em água é menor que a energia fora da água, o bloco chega no topo da máquina com uma parte da energia cinética que adquiriu na queda.

e) A máquina é construída para permitir a transformação de energia potencial gravitacional em energia cinética e vice-versa; se não há movimento contínuo na máquina, isso ocorre porque parte da energia é degradada em razão das forças de resistência.

10 - (UFC CE)

A eficiência de uma máquina de Carnot que opera entre a fonte de temperatura alta (T_1) e a fonte de temperatura baixa (T_2) é dada pela expressão $\eta = 1 - (T_2/T_1)$, em que T_1 e T_2 são medidas na escala absoluta ou de Kelvin.

Suponha que você dispõe de uma máquina dessas com uma eficiência $\eta = 30\%$. Se você dobrar o valor da temperatura da fonte quente, a eficiência da máquina passará a ser igual a:

a) 40%

b) 45%

c) 50%

d) 60%

e) 65%

11 - (UFC CE)

Uma amostra de n mols de um gás ideal monoatômico é levada do estado de equilíbrio termodinâmico inicial de temperatura T_i até o estado final de equilíbrio de temperatura T_f mediante dois diferentes processos: no primeiro, o volume da amostra permanece constante e ela absorve uma quantidade de calor Q_V; no segundo, a pressão da amostra permanece constante e ela absorve

uma quantidade de calor Q_P. Use a Primeira Lei da Termodinâmica, $\Delta U = Q - W$, sendo $\Delta U = (3/2)nR\Delta T$, para determinar que se Q_P for igual a 100 J então o valor de Q_V será igual a:

a) 200 J.

b) 160 J.

c) 100 J.

d) 80 J.

e) 60 J

12 - (UFRN)

Considere o trecho de um parque aquático (em Mossoró, RN) constituído de piscinas térmicas. No local de cada piscina, está indicada, em graus centígrados, a temperatura média de suas águas.

Teresa deseja construir uma máquina térmica aproveitando a diferença de temperatura entre duas dessas piscinas. Sabendo-se que o rendimento máximo, $\eta_{máx}$, de uma máquina térmica que trabalha entre as temperaturas absolutas T_q (da fonte quente) e T_f (da fonte fria) é obtido por $\eta_{máx} = 1 - T_f/T_q$ e que a relação entre temperatura absoluta e temperatura em graus Celsius é obtida por $T(K) = t(^0C) + 273$, o maior rendimento que Teresa pode conseguir para essa máquina térmica é de aproximadamente:

a) 23%

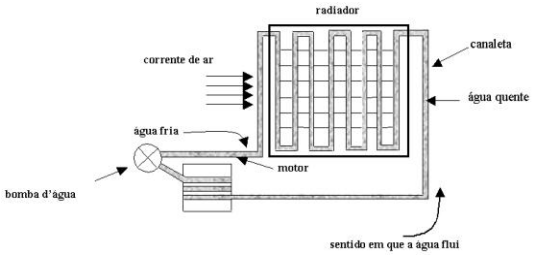
b) 44%

c) 2%

d) 7%

13 - (UFRN)

No radiador de um carro, a água fica dentro de tubos de metal (canaletas), como na figura abaixo. Com a ajuda de uma bomba d'água, a água fria do radiador vai para dentro do bloco do motor, circulando ao redor dos cilindros. Na circulação, a água recebe calor da combustão do motor, sofre aumento de temperatura e volta para o radiador; é então resfriada, trocando calor com o ar que flui externamente devido ao movimento do carro. Quando o carro está parado ou em marcha lenta, um termostato aciona um tipo de ventilador (ventoinha), evitando o superaquecimento da água.



A situação descrita evidencia que, no processo de combustão, parte da energia não foi transformada em trabalho para o carro se mover. Examinando-se as trocas de calor efetuadas, pode-se afirmar:

a) Considerando o motor uma máquina térmica ideal, quanto maior for o calor trocado, maior será o rendimento do motor.

b) Considerando o motor uma máquina térmica ideal, quanto menor for o calor trocado, menor será o rendimento do motor.

c) Ocorre um aumento da entropia do ar nessas trocas de calor.

d) Ocorrem apenas processos reversíveis nessas trocas de calor.

14 - (FMTM MG)

Nas lições iniciais de um curso de mergulho com equipamento autônomo – cilindro de ar comprimido – os alunos são instruídos a voltarem lentamente à superfície, sem prender sua respiração em hipótese alguma, a fim de permitir que ocorra a gradativa descompressão. O aprisionamento do ar nos pulmões pode ser fatal para o mergulhador durante a subida, pois, nesse caso, a transformação sofrida pelo ar nos pulmões é

a) isobárica, com redução do volume do ar.

b) isobárica, com aumento da temperatura do ar.

c) isotérmica, com aumento da pressão do ar.

d) isotérmica, com aumento do volume do ar.

e) isovolumétrica, com diminuição da pressão do ar.

15 - (UFRN)

Observe atentamente o processo físico representado na seqüência de figuras abaixo. Considere, para efeito de análise, que a casinha e a bomba constituem um sistema físico fechado. Note que tal processo é iniciado na figura 1 e é concluído na figura 3.

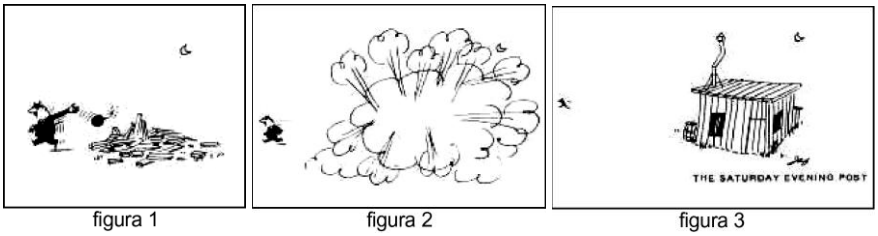


figura 1 figura 2 figura 3

Pode-se afirmar que, no final dessa seqüência, a ordem do sistema é:

a) maior que no início e, portanto, durante o processo representado, a entropia do sistema diminui.
b) maior que no início e, portanto, durante o processo representado, a entropia do sistema aumentou.

c) menor que no início e, portanto, o processo representado é reversível.

d) menor que no início e, portanto, o processo representado é irreversível.

16 - (UFC CE)

Analise as afirmações abaixo.

I. A variação de entropia do fluido operante num ciclo completo de uma máquina térmica de Carnot é igual a Q_1/T_1.

II. O trabalho necessário para efetivar uma certa mudança de estado num sistema é independente do caminho seguido pelo sistema, quando este evolui do estado inicial para o estado final.

III. De acordo com a segunda Lei da Termodinâmica e de observações relativas aos processos reversíveis e irreversíveis, conclui-se que as entropias inicial e final num processo adiabático reversível são iguais e que, se o processo for adiabático irreversível, a entropia final será maior que a inicial.

Com respeito às três afirmativas, é correto afirmar que:

a) apenas I é verdadeira.

b) apenas II é verdadeira.

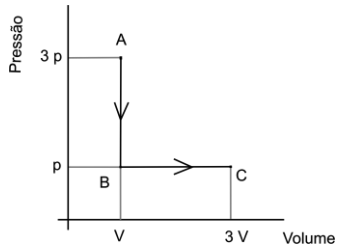
c) apenas III é verdadeira.

d) apenas I e II são verdadeiras.

e) apenas II e III são verdadeiras.

17 - (FFFCMPA RS)

As assertivas abaixo se referem às transformações sofridas por uma amostra de gás ideal, representadas no seguinte diagrama pressão *versus* volume.



I. Durante a transformação A-B, a amostra de gás realiza trabalho sobre as vizinhanças.

II. A temperatura da amostra de gás em A é a mesma do que em C.

III. Na transformação B-C, a amostra de gás recebe calor das vizinhanças.

Quais são corretas?

a) Apenas I

b) Apenas II

c) Apenas III

d) Apenas I e II

e) Apenas II e III

18 - (IME RJ)

Um gás ideal sofre uma expansão isotérmica, seguida de uma compressão adiabática. A variação total da energia interna do gás poderá ser nula se, dentre as opções abaixo, a transformação seguinte for uma:

a) compressão isotérmica.

b) expansão isobárica.

c) compressão isobárica.

d) expansão isocórica.

e) compressão isocórica.

19 - (UECE)

Um bloco de gelo de massa 136,5 g funde-se reversivelmente à temperatura de 0ºC. Sabendo-se que o calor latente de fusão do gelo e 333 kJ/kg, a variação da entropia do bloco de gelo, em J/K, é:

a) 166,5

b) zero

c) 273,0

d) 122,5

20 - (UFCG PB)

Em relação à entropia, é correto afirmar que,

a) em um processo irreversível, ela pode ser maior ou igual a zero.

b) em um processo reversível é menor que zero.

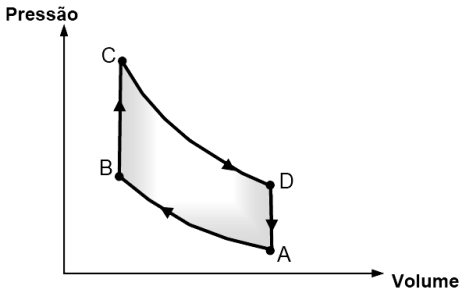
c) seu aumento em um sistema isolado, para um processo irreversível, está relacionado com a perda de oportunidade de realizar trabalho.

d) não se altera na expansão livre de um gás perfeito.

e) sua mudança em um sistema, de forma reversível, de um estado inicial a um outro final depende da natureza do caminho percorrido.

21 - (UFPA)

O gráfico representado abaixo é um *modelo ideal* do ciclo das transformações que ocorrem em um motor à explosão de quatro tempos (de um automóvel, por exemplo), uma das máquinas térmicas mais populares que existem. As transformações são realizadas no interior de um cilindro, usando uma mistura de vapor de gasolina e ar (considerada um gás ideal), para produzir movimento em um pistão. As evoluções de A para B e de C para D são processos **adiabáticos** enquanto de B para C e de D para A são processos **isométricos**.



Considerando o texto e o gráfico representados acima, analise as seguintes afirmações:

I. Na transformação de A para B, o trabalho realizado é positivo.

II. Na transformação de B para C, a variação da energia interna do gás é negativa.

III. Na transformação de C para D, a temperatura do gás diminui.

IV. A variação da entropia, na transformação reversível de C para D, é nula.

Estão corretas somente

a) I e II

b) I e III

c) II e III

d) III e IV

e) II e IV

22 - (UNIMONTES MG)

Uma máquina térmica obtém trabalho à custa de um gás realizando ciclos de transformações. Em cada ciclo, esse gás recebe da fonte quente uma quantidade de calor $Qq = 800J$ e envia para a fonte

fria a quantidade $Q_f = 680\,J$. Suponha que, em cada ciclo, ocorra, num intervalo de tempo, $\Delta t = 0{,}4\,s$. A potência útil da máquina vale, em Watts,

a) 500.

b) 600.

c) 300.

d) 200.

23 - (UFU MG)

Dois gases ideais monoatômicos 1 e 2, com o mesmo número de mols, são, independentemente, submetidos a processos de aquecimento, sofrendo a mesma variação de temperatura. No caso do gás 1, seu volume permaneceu constante ao longo do processo; no caso do gás 2, sua pressão não variou. Considerando que Q_1, Q_1 e $\Delta \cup_1$ são, respectivamente, o calor recebido, o trabalho realizado e a variação da energia interna do gás 1; e Q_2, Q_2 e $\Delta \cup_2$, são as mesmas grandezas para o gás 2, é correto afirmar que

a) $\Delta U_1 = \Delta U_2;\ Q_1 < Q_2$.

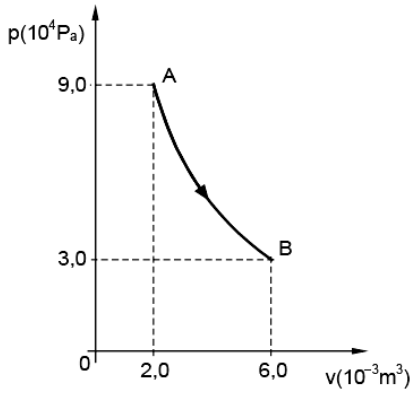
b) $\Delta U_1 = \Delta U_2;\ Q_1 > Q_2$.

c) $\Delta U_1 > \Delta U_2;\ Q_1 = Q_2$.

d) $\Delta U_1 < \Delta U_2;\ Q_1 = Q_2$.

24 - (UNIFOR CE)

Uma certa quantidade de um gás ideal sofre uma transformação isotérmica, passando do estado A ao estado B, recebendo $2{,}0x10^2$ J de energia sob forma de calor.



O trabalho realizado pelo gás nessa transformação foi, em joules,

a) nulo

b) 30

c) 60

d) 90

e) $2,0 \times 10^2$

25 - (UEL PR)

O rendimento ou eficiência de uma máquina térmica ideal é calculado por meio da equação

$$v = \frac{T_{quente} - T_{fria}}{T_{quente}}$$

onde T_{quente} e T_{fria} representam as temperaturas mais alta (combustão) e mais baixa (próxima à temperatura ambiente) de um motor térmico em um ciclo fechado e são expressas em unidades Kelvin.

Em relação a um motor preparado para usar tanto o óleo diesel convencional quanto o óleo diesel feito com gordura de frango (biodiesel) conforme se lê na questão 54, considere as afirmativas.

I. A temperatura mais alta a que estará submetido o motor será igual à da fervura da gordura de frango, que é muito menor do que a temperatura do óleo diesel convencional e, portanto, com um rendimento maior.

II. A equação apresentada descreve o rendimento de uma máquina ideal, podendo ser utilizada para analisar o rendimento de máquinas reais.

III. O rendimento de um motor independe do tipo de combustível usado; depende apenas das temperaturas mais alta e mais baixa a que está submetido.

IV. O rendimento de qualquer máquina térmica, que pode ser calculado pela equação apresentada no enunciado, é inferior a 100%.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e III são corretas.

b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.

c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.

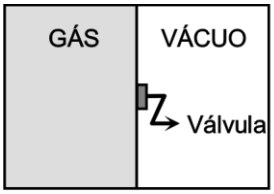
d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.

e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

26 - (UFPE)

Um recipiente rígido e termicamente isolante, de volume **V,** é dividido em dois compartimentos**,** que são separados por uma válvula inicialmente fechada. O compartimento da esquerda contém um gás ideal, e o da direita está completamente vazio (ver a figura).

Abre-se então a válvula, e o gás se expande livremente até ocupar todo o volume disponível nos dois compartimentos. Nesse contexto, qual das afirmativas abaixo está correta?



a) A entropia do gás e a sua energia interna permanecem constantes.

b) A entropia do gás permanece constante, e a sua energia interna diminui.

c) A entropia do gás aumenta, e a sua energia interna permanece constante.

d) A entropia do gás e a sua energia interna diminuem.

e) A entropia do gás e a sua energia interna aumentam.

27 - (UECE)

Imagine um sistema termicamente isolado, composto por cilindros conectados por uma válvula, inicialmente fechada. Um dos cilindros contêm um gás perfeito, mantido à pressão de 1 atm, e no outro, tem-se vácuo.

Abrindo-se a válvula

a) o gás se expande e, assim, sua temperatura diminui.

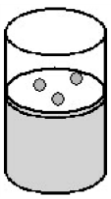
b) a entropia do sistema se mantém constante, pois não há troca de calor.

c) a entropia do sistema aumenta, porque o processo é irreversível.

d) a energia interna do gás diminui, porque sua pressão diminui.

28 - (UFU MG)

O recipiente abaixo contém um certo volume V de gás ideal a uma temperatura T e Pressão P.

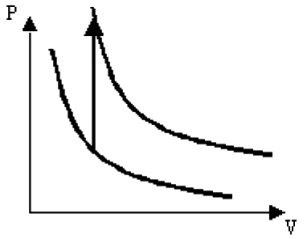


As paredes do cilindro são adiabáticas e o fundo fixo do cilindro é feito de material diatérmico (isto é, permite trocas de calor com o meio externo). Na parte superior do cilindro, há um êmbolo móvel, cujo atrito com a parede do cilindro deve ser desprezado. Em um dado instante, é fornecida uma

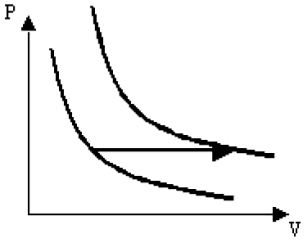
quantidade de calor Q no cilindro, aquecendo-se o gás ideal. Ao mesmo tempo, pequenas esferas de massa *m* são colocadas lentamente no êmbolo superior, como mostrado na figura acima.

Sabendo-se que o gás sofre uma expansão e, com base no processo acima, assinale a alternativa que melhor representa o caminho no diagrama de pressão em função do volume do gás.

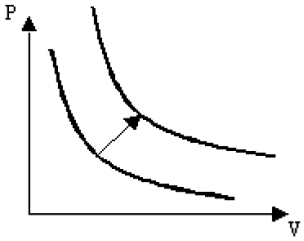
a)



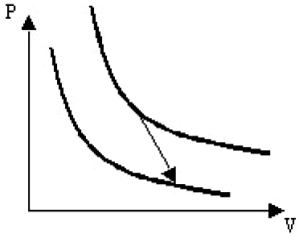
b)



c)



d)



29 - (IME RJ)

Um soldado em pé sobre um lago congelado (sem atrito) atira horizontalmente com uma bazuca. A massa total do soldado e da bazuca é 100 kg e a massa do projétil é 1 kg. Considerando que a bazuca

seja uma máquina térmica com rendimento de 5% e que o calor fornecido a ela no instante do disparo é 100 kJ, a velocidade de recuo do soldado é, em m/s,

a) 0,1

b) 0,5

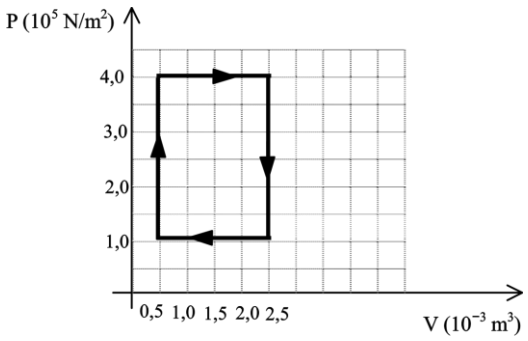
c) 1,0

d) 10,0

e) 100,0

30 - (UNIMONTES MG)

Um gás ideal, com um volume inicial de 0,50 dm^3 e sob pressão inicial de $1,0 \times 10^5$ N/m^2, sofre a transformação cíclica representada no diagrama PV abaixo.



O trabalho realizado, a variação de energia interna e o calor absorvido no ciclo, em Joules, valem, respectivamente,

a) zero, 600, 400.

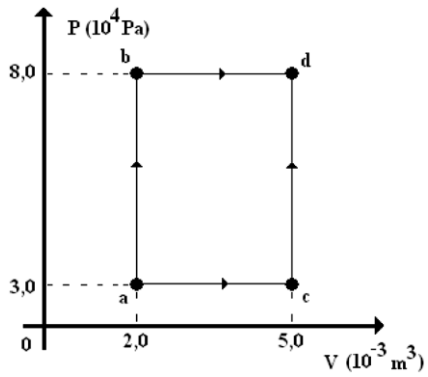
b) 600, zero, 600.

c) 400, 400, 600.

d) 400, 600, zero.

31 - (UPE)

No diagrama PV, a seguir, está representada uma série de processos termodinâmicos. No processo *ab*, 250 J de calor são fornecidos ao sistema, e, no processo *bd*, 600 J de calor são fornecidos ao sistema.



Analise as afirmações que se seguem.

I. O trabalho realizado no processo *ab* é nulo.

II. A variação de energia interna no processo *ab* é 320 J.

III. A variação de energia interna no processo *abd* é 610 J.

IV. A variação de energia interna no processo *acd* é 560 J.

É CORRETO afirmar que apenas as(a) afirmações(ão)

a) II e IV estão corretas.

b) IV está correta.

c) I e III estão corretas.

d) III e IV estão corretas.

e) II e III estão corretas.

32 - (UFU MG)

Em relação à Primeira e à Segunda Lei da Termodinâmica, é correto afirmar que:

a) Na expansão isotérmica de um gás ideal monoatômico, a temperatura permanece constante e, de acordo com a primeira lei da termodinâmica, a variação da energia é nula. Desse modo, o calor absorvido é convertido completamente em trabalho. Entretanto, pode-se afirmar que a segunda lei da termodinâmica não é violada porque o sistema não está isolado.

b) Na expansão isotérmica de um gás ideal monoatômico, a temperatura permanece constante e, de acordo com a primeira lei da termodinâmica, a variação da energia é nula. Desse modo, o calor absorvido é convertido completamente em trabalho e pode-se afirmar que a segunda lei da termodinâmica é violada, uma vez que esse é um sistema isolado.

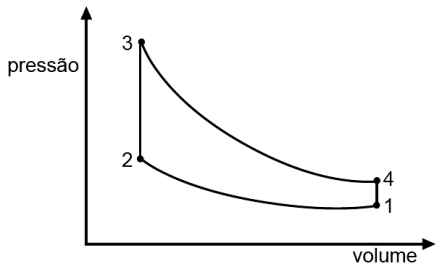
c) Na expansão adiabática de um gás ideal monoatômico, a temperatura permanece constante e, de acordo com a primeira lei da termodinâmica, a variação da energia é nula. Desse modo, o calor absorvido é convertido completamente em trabalho e, considerando que esse não é um sistema isolado, pode-se afirmar que a segunda lei da termodinâmica é violada.

d) Na expansão isotérmica de um gás ideal monoatômico, a temperatura permanece constante e, de acordo com a segunda lei da termodinâmica, a variação da energia é nula. Desse modo, o calor absorvido é convertido completamente em trabalho. Entretanto, pode-se afirmar que a primeira lei da termodinâmica não é violada, porque o sistema não está isolado.

33 - (PUC RS)

Considerando a descrição do ciclo Otto e o respectivo gráfico.

O ciclo Otto é um ciclo termodinâmico constituído por dois processos adiabáticos e dois processos isovolumétricos, como mostra o gráfico que segue.



Num motor que opera segundo este ciclo, um pistão inicialmente na posição correspondente ao máximo volume, estado 1, comprime o ar até que atinja o volume mínimo, estado 2. Então ocorre a combustão, resultando em um súbito aumento da pressão enquanto o volume permanece constante, levando o ar ao estado 3. O processo que segue é a ejeção de potência quando o ar expande adiabaticamente para o estado 4. No processo final, calor é transferido para a vizinhança e o ciclo é completado.

A partir das informações obtidas pela análise do gráfico representativo do ciclo Otto e de acordo com as leis da termodinâmica, é correto afirmar que:

a) o calor líquido trocado no ciclo é nulo, visto que a temperatura final é igual à temperatura inicial.

b) o sistema realiza um trabalho líquido nulo durante o ciclo, pois o volume final é igual ao volume inicial.

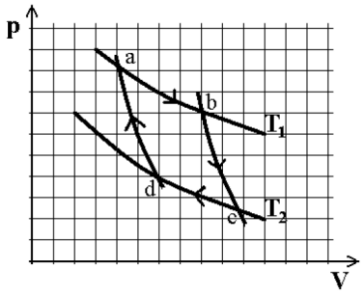
c) o trabalho realizado no processo de compressão adiabática é maior do que o realizado no processo de expansão adiabática.

d) o sistema absorve calor durante a compressão adiabática e rejeita calor durante a expansão adiabática.

e) a variação da energia interna no ciclo é zero, porque o estado final é igual ao estado inicial.

34 - (UDESC)

No diagrama p $\times$ V abaixo, está representado o ciclo termodinâmico da máquina de Carnot, considerada ideal porque tem o maior rendimento entre as máquinas térmicas. O sistema recebe calor da fonte quente à temperatura T_1 e transfere calor para a fonte fria à temperatura T_2.



Com relação às transformações termodinâmicas que constituem esse ciclo, é **correto** afirmar que o sistema passa por uma:

a) expansão adiabática entre os estados b e d (b $\rightarrow$ d).
b) expansão isovolumétrica entre os estados b e c (b $\rightarrow$ c).
c) compressão isobárica entre os estados c e d (c $\rightarrow$ d).
d) expansão isotérmica entre os estados a e b (a $\rightarrow$ b).
e) compressão isotérmica entre os estados d e a (d $\rightarrow$ a).

35 - (UNEB)

Diante de evidências cada vez mais claras de aquecimento global, devido às emissões antropogênicas dos gases de efeito estufa, o Brasil se encontra na posição privilegiada ao dispor de uma matriz energética baseada no uso de energias renováveis.

Uma alternativa particularmente relevante no país é a produção de biocombustíveis, como o bioetanol e o biodiesel, que estão sendo usados em motores internos de combustão. (LA ROVERE; OBERMAIER, 2009, p. 68).

Com base nas transformações termodinâmicas do gás carbônico, considerado como gás ideal, produzido pela queima de bioetanol nos motores internos de combustão, analise as afirmativas, marcando V nas verdadeiras e F, nas falsas.

( ) O calor específico do gás carbônico, à pressão constante, é maior do que o calor específico desse gás, a volume constante, no mesmo intervalo térmico.

( ) A variação da energia interna do gás carbônico em uma transformação isocórica é igual à quantidade de calor trocado com o meio exterior mais o trabalho realizado pelo gás na sua expansão.

( ) A variação da energia interna do gás comprimido adiabaticamente, realizando sobre ele um trabalho em valor absoluto de 500,0J, é igual a –500,0J.

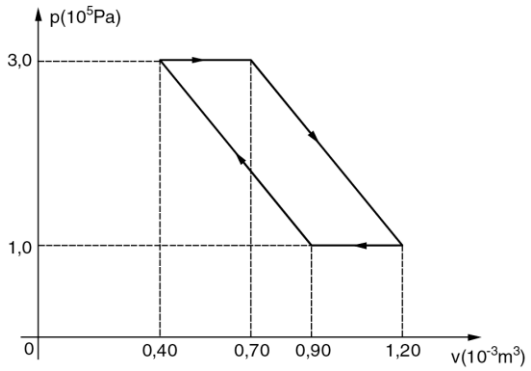
A alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo, é a

01. V F V
02. V F F
03. F F V
04. V V F
05. F V F

36 - (PUCCAMP SP)

Uma máquina térmica converte parte da *energia* fornecida a ela sob forma de calor em trabalho, dissipando para o ambiente a outra parte.

Certo motor funciona de acordo com o ciclo representado na figura, com rendimento de 25%, utilizando um combustível de poder calorífico 24 kJ/g.



O consumo de 1 g de combustível permite a realização de

a) 10 ciclos.

b) 25 ciclos.

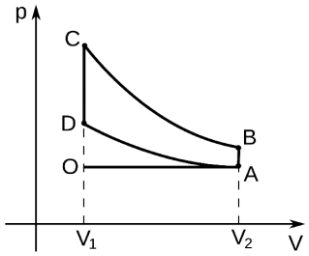
c) 100 ciclos.

d) 400 ciclos.

e) 1000 ciclos.

37 - (UFG GO)

A figura a seguir representa o ciclo de Otto para motores a combustão interna. Nesse tipo de motor, a vela de ignição gera uma faísca que causa a combustão de uma mistura gasosa. Considere que a faísca seja suficientemente rápida, de modo que o movimento do pistão possa ser desprezado.



A faísca e a liberação dos gases pelo escapamento ocorrem, respectivamente, nos pontos

a) A e C.

b) B e A.

c) D e A.

d) D e B.

e) O e C.

38 - (UDESC)

Uma máquina térmica opera em um ciclo termodinâmico com eficiência de 80% do máximo permitido pelas leis da termodinâmica. Considere que a máquina opera entre dois reservatórios a temperaturas de 327ºC e 27ºC. Assinale a alternativa que representa a porcentagem da energia, fornecida para a máquina, que é transformada em trabalho mecânico.

a) 56%

b) 76%

c) 80%

d) 40%

e) 95%

39 - (FAVIP PE)

Uma usina geotérmica utiliza o calor proveniente do interior da Terra para gerar energia elétrica. Suponha que a eficiência da usina seja de 25% e que, a cada ciclo de funcionamento, 5×10^6 J estão disponíveis para realização de trabalho. Quanto calor, por ciclo de funcionamento, é dispensado para a fonte fria (sistema de resfriamento por água)?

a) $1{,}5 \times 10^7$ J

b) $2{,}4 \times 10^7$ J

c) $3{,}2 \times 10^7$ J

d) $4{,}8 \times 10^7$ J

e) $5{,}6 \times 10^7$ J

40 - (UFRN)

O Sol irradia energia para o espaço sideral. Essa energia tem origem na sua autocontração gravitacional. Nesse processo, os íons de hidrogênio (prótons) contidos no seu interior adquirem

velocidades muito altas, o que os leva a atingirem temperaturas da ordem de milhões de graus. Com isso, têm início reações exotérmicas de fusão nuclear, nas quais núcleos de hidrogênio são fundidos, gerando núcleos de He (Hélio) e propiciando a produção da radiação, que é emitida para o espaço. Parte dessa radiação atinge a Terra e é a principal fonte de toda a energia que utilizamos.

Nesse contexto, a sequência de formas de energias que culmina com a emissão da radiação solar que atinge a terra é

a) Térmica → Potencial Gravitacional → Energia de Massa → Cinética → Eletromagnética.

b) Cinética → Térmica → Energia de Massa → Potencial Gravitacional → Eletromagnética.

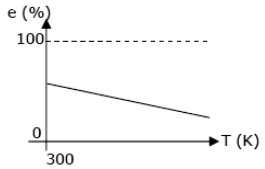
c) Energia de Massa → Potencial Gravitacional → Cinética → Térmica → Eletromagnética.

d) Potencial Gravitacional → Cinética → Térmica → Energia de Massa → Eletromagnética.

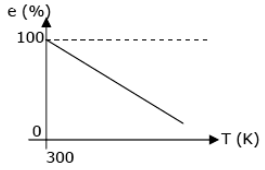
41 - (UEPA)

Em uma máquina térmica em funcionamento (um automóvel, por exemplo), sempre há uma quantidade de calor que é rejeitada para o meio ambiente, produzindo o que chamamos de poluição térmica. Quanto maior for a eficiência de uma máquina térmica, menor será o nível de poluição térmica. Considerando-se uma máquina térmica, cuja temperatura da fonte fria seja de 300 K, o gráfico que representa o comportamento da sua eficiência máxima em função da temperatura absoluta da fonte quente é o:

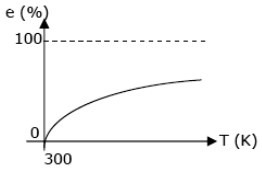
a)



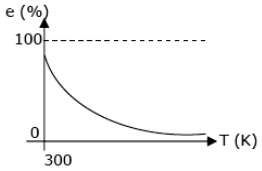
b)



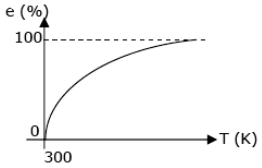
c)



d)



e)



42 - (FUVEST SP)

No sistema cardiovascular de um ser humano, o coração funciona como uma bomba, com potência média de 10 W, responsável pela circulação sanguínea. Se uma pessoa fizer uma dieta alimentar de 2500 kcal diárias, a porcentagem dessa energia utilizada para manter sua circulação sanguínea será, aproximadamente, igual a

a) 1%

b) 4%

c) 9%

d) 20%

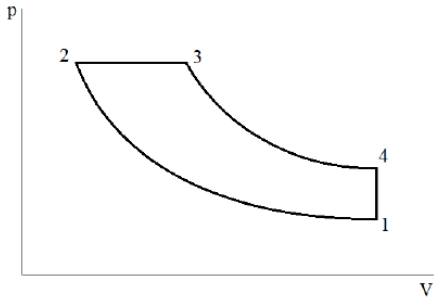
e) 25%

Note e adote: 1 cal = 4 J

43 - (UFT TO)

A figura abaixo representa um diagrama p × V simplificado do ciclo de funcionamento de um motor de combustão interna.

Tendo como base a figura, para que o rendimento máximo deste motor seja de 32% é necessário que:



a) $V_2 = 0{,}68V_1$

b) $p_1 = 0{,}68p_2$

c) $V_2 = 0{,}68\ V_3$

d) $p_3 = 0{,}68\ p_4$

e) $V_3 = 0{,}68\ V_4$

44 - (UEPA)

Os barcos e as locomotivas a vapor foram, durante algum tempo, um dos meios de transporte mais usados pelo ser humano. Na máquina a vapor, que pode ser considerada como uma máquina térmica, um dos principais componentes, a caldeira, é usada para aquecer água e produzir vapor a alta pressão. Alan Stirling, em 1880, desenvolveu uma caldeira que ainda hoje é usada para pequenas capacidades de produção de vapor, da ordem de no máximo 10 t/h, a pressões de no máximo 20 bar (1 bar = 10^6 bárias). As caldeiras podem usar vários combustíveis para aquecer a água, como o bagaço de cana, o gás liquefeito de petróleo (GLP) e o óleo diesel, cujos calores de combustão são respectivamente: 8 MJ/kg, 45 MJ/kg e 40 MJ/kg. Sobre a situação em questão, afirma-se que:

I. A caldeira de Stirling converte a energia do combustível em energia térmica do vapor, que se expande, realizando trabalho a uma temperatura de 100ºC.

II. As máquinas a vapor são dispositivos que obedecem à 1ª lei da termodinâmica e utilizam o ciclo de Carnot em suas operações.

III. A caldeira de Stirling trabalha com pressões que podem atingir até aproximadamente 20 vezes a pressão atmosférica.

IV. Dentre os combustíveis citados no texto, o mais eficiente para aquecer a caldeira é o GLP.

A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:

a) I e II

b) I e III

c) II e III

d) II e IV

e) III e IV

45 - (IFRS)

A formulação mais geral do Princípio de Conservação da Energia foi apresentada pelo Cientista Hermann von Helmholtz, no ano de 1847, e em seu livro "Sobre a Conservação da Energia" ele diz que "chegamos a conclusão de que a natureza como um todo possui um estoque de energia que não pode de forma alguma ser aumentada ou reduzida; e que, por conseguinte, a quantidade de energia na natureza é tão eterna e inalterável como a quantidade de matéria". Helmholtz mostrou que este princípio se aplica a todos os fenômenos conhecidos, como os mecânicos, térmicos, elétricos, entre outros. A seguir, apresentamos quatro afirmativas que descrevem situações que envolvem análise de formas de energia e suas transformações.

I. Uma esfera metálica que está num forno quente à temperatura de 250°C possui mais calor que outra esfera, de mesmo tamanho e material, que está num refrigerador e em equilíbrio térmico a este à temperatura de – 20°C.

II. Ao tampar com um dos dedos a saída de ar de uma bomba de encher pneu e comprimir rapidamente o êmbolo, a energia interna do ar que foi comprimido no interior da bomba irá aumentar, o que pode ser verificado com a elevação de temperatura desse ar.

III. Durante o movimento de descida de um bloco, quando este desliza com atrito sobre uma rampa inclinada com velocidade constante, a energia potencial gravitacional do bloco é convertida em energia térmica, aquecendo as superfícies do bloco e da rampa, e em energia cinética do bloco.

IV. Numa cachoeira, onde o módulo da velocidade de escoamento da água antes e depois da queda é igual, a energia potencial gravitacional da água no alto, quando ela inicia o movimento de queda, é convertida, durante a queda, em energia cinética e, ao final da queda, em energia térmica.

Estão corretas apenas

a) I, II e III.

b) I, II e IV.

c) I, III e IV.

d) II e III.

e) II e IV.

46 - (PUC RS)

Numa turbina, o vapor de água é admitido a 800K e é expulso a 400K. Se o rendimento real dessa turbina é 80% do seu rendimento ideal ou limite, fornecendo-se 100kJ de calor à turbina ela poderá realizar um trabalho igual a

a) 80kJ

b) 60kJ

c) 40kJ

d) 20kJ

e) 10kJ

47 - (ITA SP)

Pode-se associar a segunda lei da Termodinâmica a um princípio de degradação da energia.

Assinale a alternativa que melhor justifica esta associação.

a) A energia se conserva sempre.

b) O calor não flui espontaneamente de um corpo quente para outro frio.

c) Uma máquina térmica operando em ciclo converte integralmente trabalho em calor.

d) Todo sistema tende naturalmente para o estado de equilíbrio.

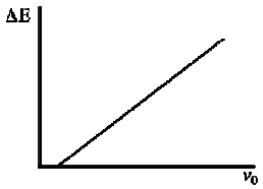
e) É impossível converter calor totalmente em trabalho.

48 - (UFAL)

Umas das novidades tecnológicas voltadas ao uso de energia menos poluente é o carro híbrido, que possui propulsão movida a um motor à combustão e um motor elétrico que operam em conjunto. A bateria que fornece energia ao motor elétrico é parcialmente carregada sempre que o carro realiza uma frenagem, ou seja, ao invés de acionar os freios convencionais, a redução da velocidade é feita com o motor elétrico, que, nesta situação, atua como um gerador, convertendo a energia cinética em energia elétrica, que é armazenada nas baterias, melhorando sua eficiência energética.

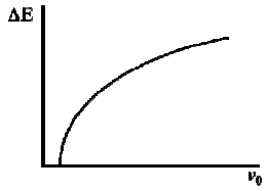
A energia elétrica armazenada ΔE quando se reduz a velocidade em uma unidade depende da velocidade antes da frenagem v_o. Para um automóvel de massa **m**, o gráfico que melhor representa esta dependência é

a)

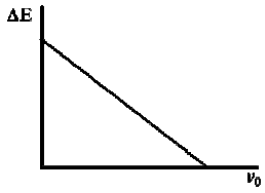


b)

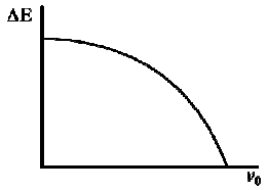
c)



d)

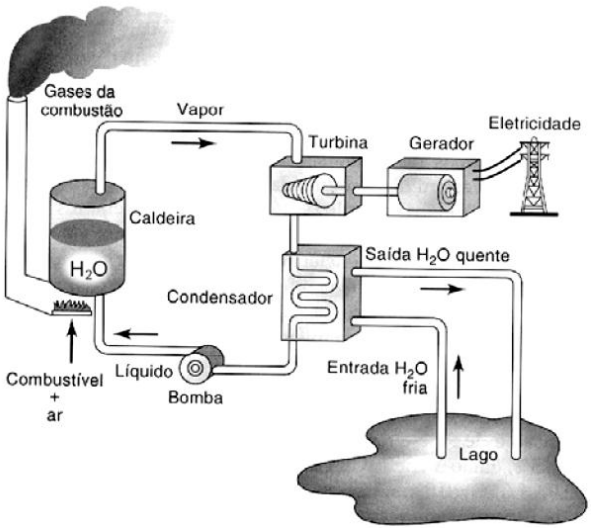


e)



49 - (ENEM)

O esquema mostra um diagrama de bloco de uma estação geradora de eletricidade abastecida por combustível fóssil.



HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. Energia e meio ambiente.

São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Se fosse necessário melhorar o rendimento dessa usina, que forneceria eletricidade para abastecer uma cidade, qual das seguintes ações poderia resultar em alguma economia de energia, sem afetar a capacidade de geração da usina?

a) Reduzir a quantidade de combustível fornecido à usina para ser queimado.

b) Reduzir o volume de água do lago que circula no condensador de vapor.

c) Reduzir o tamanho da bomba usada para devolver a água líquida à caldeira.

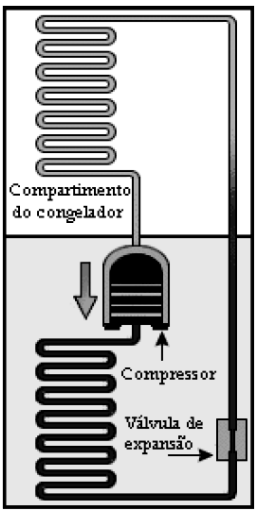
d) Melhorar a capacidade dos dutos com vapor conduzirem calor para o ambiente.

e) Usar o calor liberado com os gases pela chaminé para mover um outro gerador.

50 - (ENEM)

A invenção da geladeira proporcionou uma revolução no aproveitamento dos alimentos, ao permitir que fossem armazenados e transportados por longos períodos. A figura apresentada ilustra o processo cíclico de funcionamento de uma geladeira, em que um gás no interior de uma tubulação é forçado a circular entre o congelador e a parte externa da geladeira. É por meio dos processos de

compressão, que ocorre na parte externa, e de expansão, que ocorre na parte interna, que o gás proporciona a troca de calor entre o interior e o exterior da geladeira.



Disponível em: http://home.howstuffworks.com.

Acesso em: 19 out. 2008 (adaptado).

Nos processos de transformação de energia envolvidos no funcionamento da geladeira,

a) a expansão do gás é um processo que cede a energia necessária ao resfriamento da parte interna da geladeira.

b) o calor flui de forma não-espontânea da parte mais fria, no interior, para a mais quente, no exterior da geladeira.

c) a quantidade de calor cedida ao meio externo é igual ao calor retirado da geladeira.

d) a eficiência é tanto maior quanto menos isolado termicamente do ambiente externo for o seu compartimento interno.

e) a energia retirada do interior pode ser devolvida à geladeira abrindo-se a sua porta, o que reduz seu consumo de energia.

51 - (ENEM)

A energia geotérmica tem sua origem no núcleo derretido da Terra, onde as temperaturas atingem 4.000 ºC. Essa energia é primeiramente produzida pela decomposição de materiais radioativos dentro do planeta. Em fontes geotérmicas, a água, aprisionada em um reservatório subterrâneo, é aquecida pelas rochas ao redor e fica submetida a altas pressões, podendo atingir temperaturas de até 370 ºC sem entrar em ebulição. Ao ser liberada na superfície, à pressão ambiente, ela se vaporiza e se resfria, formando fontes ou gêiseres. O vapor de poços geotérmicos é separado da água e é utilizado no funcionamento de turbinas para gerar eletricidade. A água quente pode ser utilizada para aquecimento direto ou em usinas de dessalinização.

HINRICHS, Roger A. **Energia e Meio Ambiente**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Sob o aspecto da conversão de energia, as usinas geotérmicas

a) funcionam com base na conversão de energia potencial gravitacional em energia térmica.

b) transformam inicialmente a energia solar em energia cinética e, depois, em energia térmica.

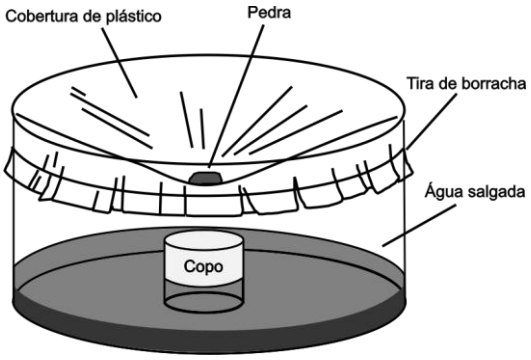
c) podem aproveitar a energia química transformada em térmica no processo de dessalinização.

d) assemelham-se às usinas nucleares no que diz respeito à conversão de energia térmica em cinética e depois, em elétrica.

e) utilizam a mesma fonte primaria de energia que as usinas nucleares, sendo, portanto, semelhantes os riscos decorrentes de ambas.

52 - (ENEM)

Além de ser capaz de gerar eletricidade, a energia solar é usada para muitas outras finalidades. A figura a seguir mostra o uso da energia solar para dessalinizar a água. Nela, um tanque contendo água salgada é coberto por um plástico transparente e tem a sua parte central abaixada pelo peso de uma pedra, sob a qual se coloca um recipiente (copo). A água evaporada se condensa no plástico e escorre até o ponto mais baixo, caindo dentro do copo.



HINRICHS, R.A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**.
São Paulo: Pioneira Thomson Leaming, 2003 (adaptado).

Nesse processo, a energia solar cedida à água salgada

a) fica retirada na água doce que cai no copo, tornando-a, assim, altamente energizada.

b) fica armazenada na forma de energia potencial gravitacional contida na água doce.

c) é usada para provocar a reação química que transforma a água salgada em água doce.

d) é cedida ao ambiente externo através do plástico, onde ocorre a condensação do vapor.

e) é reemitida como calor para fora do tanque, no processo de evaporação da água salgada.

53 - (ENEM)

A eficiência de um processo de conversão de energia, definida como sendo a razão entre a quantidade de energia ou trabalho útil e a quantidade de energia que entra no processo, é sempre menor que 100% devido a limitações impostas por leis físicas. A tabela a seguir, mostra a eficiência global de vários processos de conversão.

Tabela

Eficiência de alguns sistemas de conversão de energia

Sistema	Eficiência
Geradores elétricos	70 - 99%
Motor elétrico	50 - 95%
Fornalha a gás	70 - 95%
Termelétrica a carvão	30 - 40%
Usina Nuclear	30 - 35%
Lâmpada fluorescente	20%
Lâmpada incandescente	50%
Célula solar	5 - 28%

HINRICHS, R.A.; KLEINBACK, M. **Energia e meio ambiente**.
São Paulo: Pioneira Thomson Leaming, 2003 (adaptado).

Se essas limitações não existissem, os sistemas mostrados na tabela, que mais se beneficiariam de investimentos em pesquisa para terem sua eficiências aumentadas, seriam aquelas que envolvem as transformações de energia

a) mecânica ↔ energia elétrica.

b) nuclear → energia elétrica.

c) química ↔ energia elétrica.

d) química → energia elétrica.

e) radiante → energia elétrica.

54 - (ENEM)

Considere a ação de se ligar uma bomba hidráulica elétrica para captar água de um poço e armazená-la em uma caixa d'água localizada alguns metros acima do solo. As etapas seguidas pela energia entre a usina hidroelétrica e a residência do usuário podem ser divididas da seguinte forma:

I. na usina: água flui da represa até a turbina, que aciona o gerador para produzir energia elétrica;

II. na transmissão: no caminho entre a usina e a residência do usuário a energia elétrica flui por condutores elétricos;

III. na residência: a energia elétrica aciona um motor cujo eixo está acoplado ao de uma da bomba hidráulica e, ao girar, cumpre a tarefa de transferir água do poço para a caixa.

As etapas I, II e III acima mostram, de forma resumida e simplificada, a cadeia de transformações de energia que se processam desde a fonte de energia primária até o seu uso final. A opção que detalha o que ocorre em cada etapa é:

a) na etapa I, energia potencial gravitacional da água armazenada na represa transforma-se em energia potencial da água em movimento na tubulação, a qual, lançada na turbina, causa a rotação do eixo do gerador elétrico e a correspondente energia cinética, dá lugar ao surgimento de corrente elétrica.

b) na etapa I, parte do calor gerado na usina se transforma em energia potencial na tubulação, no eixo da turbina e dentro do gerador; e também por efeito Joule no circuito interno do gerador.

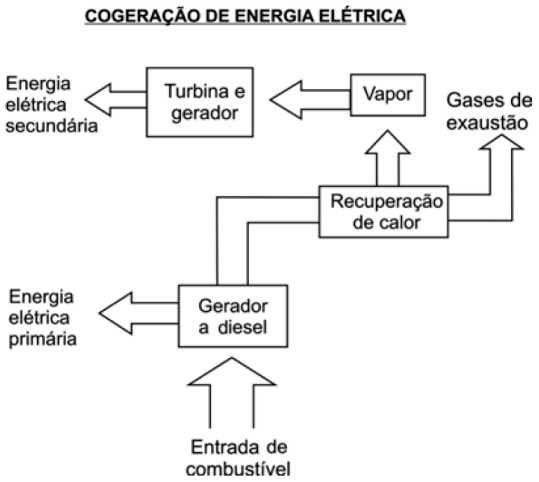
c) Na etapa II, elétrons movem-se nos condutores que formam o circuito entre o gerador e a residência; nessa etapa, parte da energia elétrica transforma–se em energia térmica por efeito Joule nos condutores e parte se transforma em energia potencial gravitacional.

d) na etapa III, a corrente elétrica é convertida em energia térmica, necessária ao acionamento do eixo da bomba hidráulica, que faz a conversão em energia cinética ao fazer a água fluir do poço até a caixa, com ganho de energia potencial gravitacional pela água.

e) na etapa III, parte da energia se transforma em calor devido a forças dissipativas (atrito) na tubulação; e também por efeito Joule no circuito interno do motor; outra parte é transformada em energia cinética da água na tubulação e potencial gravitacional da água na caixa d'água.

55 - (ENEM)

No nosso dia a dia deparamo-nos com muitas tarefas pequenas e problemas que demandam pouca energia para serem resolvidos e, por isso, não consideramos a eficiência energética de nossas ações. No global, isso significa desperdiçar muito calor que poderia ainda ser usado como fonte de energia para outros processos. Em ambientes industriais, esses reaproveitamente é feito por um processo chamado de cogeração. A figura a seguir ilustra um exemplo de cogeração na produção de energia elétrica.



HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Em relação ao processo secundário de aproveitamento de energia ilustrado na figura,a perda global de energia é reduzida por meio da transformação de energia

a) térmica em mecânica.

b) mecânica em térmica.

c) química em térmica.

d) química em mecânica.

e) elétrica em luminosa.

56 - (ENEM)

Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado.

Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

a) Termelétrica, país é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.

b) Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.

c) Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.

d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.

e) Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída.

57 - (PUC GO)

Prefácio

Quem fez esta manhã, quem penetrou
À noite os labirintos do tesouro,
Quem fez esta manhã predestinou
Seus temas a paráfrases do touro,
As traduções do cisne: fê-la para
Abandonar-se a mitos essenciais,
Desflorada por ímpetos de rara
Metamorfose alada, onde jamais
Se exaure o deus que muda, que transvive.
Quem fez esta manhã fê-la por ser
Um raio a fecundá-la, não por lívida
Ausência sem pecado e fê-la ter
Em si princípio e fim: ter entre aurora
E meio-dia um homem e sua hora.

(FAUSTINO, Mário. **O homem e sua hora**.
São Paulo: Companhia das Letras, 2009, p. 61.)

No verso final, o texto faz referência ao meio-dia. Meio-dia é a hora da maior incidência da luz solar sobre uma área da superfície terrestre. Na utilização da energia solar, a luz incide sobre um painel aquecedor de água, composto por placa plana escura coberta com vidro envolvendo as tubulações. O calor recebido da radiação solar é então transferido gradualmente para as tubulações, aquecendo, então, a água, que, por convecção, fica armazenada em um reservatório termicamente isolado. Em um determinado local, com "sol a pino" (incidência perfeitamente vertical na superfície da Terra), a radiação solar tem uma potência por unidade de área igual a 600 W/m2. Suponha que em uma determinada residência o painel esteja instalado horizontalmente sobre uma laje e que 40% da potência que incide no painel é transferida para a água. Considerando-se que a placa tem dimensões de 1,20 m × 1,00 m, a energia total transferida após 20 minutos de exposição é:

a) 345600 J.

b) 172800 J.

c) 207360 J.

d) 691200 J.

58 - (UEL PR)

Além do flogístico, outro conceito que surge na origem da compreensão da termodinâmica é o calórico, fluido elástico que permearia todas as substâncias e se moveria de um corpo a outro através de processos de atração e repulsão. Conde Rumford, ao estudar a perfuração de canhões sob a água, concluiu que aparentemente haveria calórico ilimitado sendo expelido dos blocos metálicos ao longo do processo de usinagem, fato que contraria a premissa de que tal substância não poderia ser criada, somente conservada. Tais observações iniciaram a derrocada do conceito de calórico.

De acordo com a Física atual, é correto afirmar que o fenômeno observado por Rumford diz respeito à

a) combustão das moléculas da água.

b) combustão dos blocos de metal.

c) conversão de flogístico em calórico.

d) conversão de energia cinética em calor.

e) troca de calor entre a água e o metal.

59 - (UECE)

O biodiesel é um combustível biodegradável que pode ser produzido a partir de gorduras animais ou óleos vegetais. Esse combustível substitui total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores ciclo diesel automotivos. Considere que a queima de 1,0 g de biodiesel libera *x* Joules de energia e o rendimento do motor é de 15%. Qual o trabalho mecânico realizado pelo motor, em Joules, resultante da queima de 10 g desse combustível?

a) 1,5*x*/100.

b) 150*x*/10.

c) 15*x*/100.

d) 15*x*/10.

60 - (UNCISAL)

Uma das tecnologias utilizadas atualmente para reduzir o uso de combustíveis fósseis nos automóveis é o chamado *motor híbrido*, que utiliza tanto a combustão interna como a energia elétrica, que é armazenada em baterias e gerada a partir do momento que o automóvel é freado. Suponha que um automóvel de massa 800 kg em movimento a uma velocidade de 108 km/h (30 m/s) realiza uma frenagem até parar completamente. Se o veículo é dotado de motor híbrido e os geradores internos de energia elétrica possuem eficiência de 40%, a quantidade de energia armazenada nessa frenagem é capaz de manter uma lâmpada de 20 W acesa por quanto tempo?

a) 72 min

b) 120 min

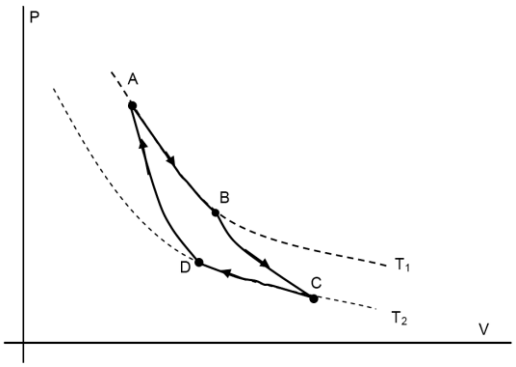
c) 155 min

d) 180 min

e) 300 min

61 - (UFPA)

O ciclo de Carnot é definido como um processo que apresenta quatro transformações termodinâmicas às quais é submetido um gás ideal em uma máquina térmica. O diagrama pressão–volume abaixo representa esse ciclo, com T_1 e T_2 sendo as temperaturas absolutas das fontes térmicas entre as quais esse processo pode ocorrer.



Sobre o assunto, analise as seguintes afirmativas:

I. O ciclo compreende duas transformações isocóricas e duas isotérmicas.

II. Nas transformações isotérmicas a variação da energia interna do gás é nula.

III. Nos processos adiabáticos ocorrem expansão e compressão do gás, sem que haja troca de calor no sistema.

IV. O rendimento de uma máquina de Carnot operando entre as temperaturas de 27ºC e 227ºC é 40%.

Estão corretas somente as afirmativas

a) I e II

b) II e III

c) I e IV

d) I, II e III

e) II, III e IV

62 - (ENEM)

A eficiência de um coletor solar depende de uma série de variáveis. Na tabela abaixo, são mostradas diferenças na radiação solar incidente em diferentes capitais brasileiras localizadas em ordem crescente da latitude.

Energia útil avaliada como média anual para um sistema de aquecimento de água via energia solar. (Coletores solares inclinados de um ângulo igual à latitude, acrescentados mais 10º)

capital	temperatura média anual ^0C	radiação solar incidente média kWh/m^2 por dia	energia útil média* kWh/m^2 por dia
Natal	25,9	5,40	1,67
Salvador	25,1	4,95	1,52
Cuiabá	26,8	4,96	1,48
Curitiba	17,6	4,73	1,60
Florianópolis	20,8	4,24	1,32

*Energia útil média: índice de aproveitamento da energia solar incidente.

Observação: o sistema de aquecimento conta com uma área de 4 m^2 de coletores solares.

LA ROVERE, E., et al. Economia e tecnologia da energia. Rio de Janeiro, Editora Marco Zero/ Finep. p. 331. 1985 (adaptado).

Considerando os dados mostrados na tabela, na transformação da energia luminosa, observa-se que

a) a radiação solar média coletada independe do tamanho da superfície de captação do coletor solar.

b) a energia útil média, um índice a ser considerado na comparação com outras opções energéticas, decresce com o aumento da latitude.

c) a diferença de radiação solar incidente nas capitais listadas, apesar de ser maior que 20%, deixa de ser determinante em algumas situações.

d) as temperaturas alcançadas independem da temperatura inicial da água no processo de aquecimento da água por meio de coletores solares.

e) Curitiba, entre as capitais citadas, é inadequada para a utilização de energia solar porque é a capital onde ocorrem as maiores perdas de energia térmica para o ambiente.

63 - (ENEM)

A usina termelétrica a carvão é um dos tipos de unidades geradoras de energia elétrica no Brasil. Essas usinas transformam a energia contida no combustível (carvão mineral) em energia elétrica.

Em que sequência ocorrem os processos para realizar essa transformação?

a) A usina transforma diretamente toda a energia química contida no carvão em energia elétrica, usando reações de fissão em uma célula combustível.

b) A usina queima o carvão, produzindo energia térmica, que é transformada em energia elétrica por dispositivos denominados transformadores.

c) A queima do carvão produz energia térmica, que é usada para transformar água em vapor. A energia contida no vapor é transformada em energia mecânica na turbina e, então, transformada em energia elétrica no gerador.

d) A queima do carvão produz energia térmica, que é transformada em energia potencial na torre da usina. Essa energia é então transformada em energia elétrica nas células eletrolíticas.

e) A queima do carvão produz energia térmica, que é usada para aquecer água, transformando-se novamente em energia química, quando a água é decomposta em hidrogênio e oxigênio, gerando energia elétrica.

64 - (PUC GO)

Mulher proletária

Mulher proletária — única fábrica
que o operário tem (fábrica de filhos),
tu
na tua superprodução de máquina humana
forneces anjos para o Senhor Jesus,
forneces braços para o senhor burguês.

Mulher proletária,
o operário, teu proprietário
há de ver, há de ver:
a tua produção,
a tua superprodução,
ao contrário das máquinas burguesas
salvar teu proprietário.

(LIMA, Jorge de. Melhores poemas.
3. ed. São Paulo: Global, 2006. p. 69.)

O texto faz referência a máquinas. Suponha que uma Máquina Térmica de Carnot, com eficiência de 32%, receba a cada ciclo 5000 joules de energia de uma fornalha a 227 ºC. Com base nessas informações, analise as afirmações a seguir:

Adote 0ºC igual a 273 K.

I. O trabalho por ciclo realizado por essa máquina é igual a 1600 joules.

II. A fonte fria que recebe o calor expelido se encontra a 87 ºC.

III. Se a fonte fria estivesse a 182 ºC, a eficiência dessa máquina cairia para 9%.

IV. Se os ciclos dessa máquina se repetem a uma taxa de 0,25 Hz, então ela produz 300 W de potência útil.

Marque a alternativa que apresenta todos os itens corretos:

a) I e II.

b) I e III.

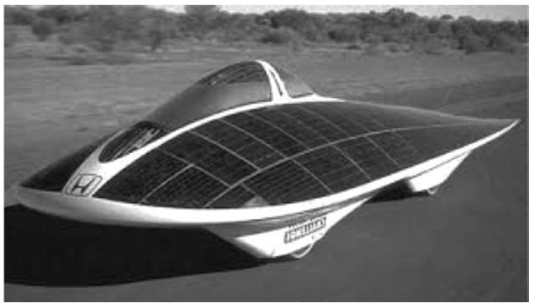
c) I e IV.

d) II e IV.

65 - (UNIFOR CE)

O Efeito Fotoelétrico descoberto por Albert Einstein em 1914 é a base do funcionamento das células solares fotovoltaicas já largamente utilizados nos nossos dias. Estas células podem gerar energia suficiente para mover um carro elétrico, como o da figura abaixo. Uma célula solar pode absorver em um dia ensolarado uma potência de $1kW/m^2$.

Se este carro tem uma área de placas de 6,0 m^2 e as células têm uma eficiência de 25%, a energia por unidade de tempo fornecida ao seu motor será:



http://www.listadecarros.com/top-10/asi-seran-loscarros-del-futuro/

a) 1,5 W

b) 15 W

c) 150 W

d) 1500 W

e) 15000 W

66 - (ENEM)

As máquinas térmicas foram aprimoradas durante a primeira Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra no século XVIII. O trabalho do engenheiro francês Nicolas Léonard Sadi Carnot, que notou a relação entre a eficiência da máquina a vapor e a diferença de temperatura entre o vapor e o ambiente externo, foi fundamental para esse aprimoramento.

A solução desenvolvida por Carnot para aumentar a eficiência da máquina a vapor foi

a) reduzir o volume do recipiente sob pressão constante.

b) aumentar o volume do recipiente e reduzir a pressão proporcionalmente.

c) reduzir o volume do recipiente e a pressão proporcionalmente.

d) reduzir a pressão dentro do recipiente e manter seu volume.

e) aumentar a pressão dentro do recipiente e manter seu volume.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 67

Texto X

A conservação de alimentos é a arte de mantê-los o mais estáveis possível em suas características físicas, químicas e biológicas. Existem vários métodos para isso, entre eles, a conservação pelo frio, a irradiação e o uso de conservantes químicos.

Figura 4
(WARHOL, A. *Campbell's Soup I*. 1968. Disponível em: <edu.warhol.org/> Acesso em: 6 jul. 2008.)

Figura 5
(*POPEYE*. Disponível em: <www.adrenaline.com.br> Acesso em: 15 jun. 2008.)

67 - (UEL PR)

A conservação de alimentos pelo frio é uma das técnicas mais utilizadas no dia-a-dia, podendo ocorrer pelos processos de refrigeração ou de congelamento, conforme o tipo de alimento e o tempo de conservação desejado.

Sobre os refrigeradores, considere as afirmativas.

I. O refrigerador é uma máquina que transfere calor.

II. O funcionamento do refrigerador envolve os ciclos de evaporação e de condensação do gás refrigerante.

III. O gás refrigerante é uma substância com baixo calor latente de vaporização.

IV. O processo de refrigeração realiza trabalho ao retirar calor da fonte fria e transferi-lo para a fonte quente.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e II são corretas.

b) Somente as afirmativas I e III são corretas.

c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 68

A habilidade de uma pessoa em exercer uma atividade física depende de sua capacidade de consumir oxigênio. A forma física de uma pessoa é dada pela absorção máxima de oxigênio por períodos relativamente longos. Considere que uma pessoa, em boa forma física, consiga, por longos períodos, absorver até cerca de 50 ml de O_2 por minuto e por quilograma de sua massa, liberando 4,9 kcal por litro de O_2.

68 - (UEG GO)

A energia liberada por uma pessoa que utiliza 2,5 litros de O_2 em sua respiração seria o suficiente para elevar um bloco de 400 kg a uma altura de, aproximadamente:

a) 13,2 m

b) 12,9 m

c) 11,5 m

d) 11,0 m

TEXTO: 3 - Comum à questão: 69

Equipe de cientistas descobre o primeiro exoplaneta habitável

O primeiro exoplaneta habitável foi encontrado depois de observações que duraram 11 anos, utilizando uma mistura de técnicas avançadas e telescópios convencionais. A equipe descobriu mais dois exoplanetas orbitando em volta da estrela Gliese 581.

O mais interessante dos dois exoplanetas descobertos é o Gliese 581g, com uma massa três vezes superior à da Terra e um período orbital (tempo que o planeta leva para dar uma volta completa em torno de sua estrela) inferior a 37 dias. O raio da órbita do Gliese 581g é igual à 20% do raio da órbita da Terra, enquanto sua velocidade orbital é 50% maior que a velocidade orbital da Terra. O Gliese 581g está "preso" à estrela, o que significa que um lado do planeta recebe luz constantemente, enquanto o outro é de perpétua escuridão. A zona mais habitável na superfície do exoplaneta seria a linha entre a sombra e a luz, com temperaturas caindo em direção à sombra e subindo em direção à luz. A temperatura média varia entre –31°C e –12°C, mas as temperaturas reais podem ser muito maiores na região de frente para a estrela (até 70 ºC) e muito menores na região contrária (até –40°C). A gravidade no Gleise 581g é semelhante à da Terra, o que significa que um ser humano conseguiria andar sem dificuldades.

Os cientistas acreditam que o número de exoplanetas potencialmente habitáveis na Via Láctea pode chegar a 20%, dada a facilidade com que Gliese 581g foi descoberto. Se fossem raros, dizem os astrônomos, eles não teriam encontrado um tão rápido e tão próximo. No entanto, ainda vai demorar muito até que o homem consiga sair da Terra e comece a colonizar outros planetas fora do sistema solar.

Texto adaptado de artigo da Revista VEJA, Edição 2185,
ano 43, n 40 de 06 de outubro de 2010.

69 - (UFT TO)

Suponha que uma máquina de Carnot seja construída utilizando como fonte fria o lado do planeta Gliese 581g que nunca recebe luz e como fonte quente o lado que sempre recebe luz. A temperatura da fonte fria Tf= – 40°C e da fonte quente Tq=70°C. A cada ciclo a máquina retira da fonte quente 1000J de calor.

Considerando que a máquina trabalha com um gás ideal, leia os itens abaixo:

I. A máquina pode ser representada por um ciclo com duas transformações adiabáticas reversíveis e duas transformações isotérmicas reversíveis.
II. Se o ciclo desta máquina consiste de uma expansão isotérmica, uma expansão adiabática, uma compressão isotérmica e uma compressão adiabática, respectivamente, então ocorre transformação de calor em trabalho útil.
III. O rendimento da máquina é maior do que 40%.
IV. A cada ciclo uma quantidade de calor maior que 700J é rejeitada para a fonte fria.

Marque a opção CORRETA:

a) I e III são verdadeiras
b) I e II são verdadeiras
c) I e IV são verdadeiras
d) III e IV são verdadeiras
e) II e IV são verdadeiras

TEXTO: 4 - Comum à questão: 70

O etanol é uma solução tipicamente brasileira que está ganhando o mundo. Além de seu uso em diversos setores industriais, o etanol é um combustível de alto desempenho para aplicação em motores de combustão interna.

A produção industrial de etanol baseia-se quase que exclusivamente na fermentação. A fermentação alcoólica é um processo biológico de conversão de monossacarídeos em energia celular, etanol e gás carbônico. A grande maioria dos micro-organismos é capaz de metabolizar apenas monossacarídeos, como a glicose e a frutose.

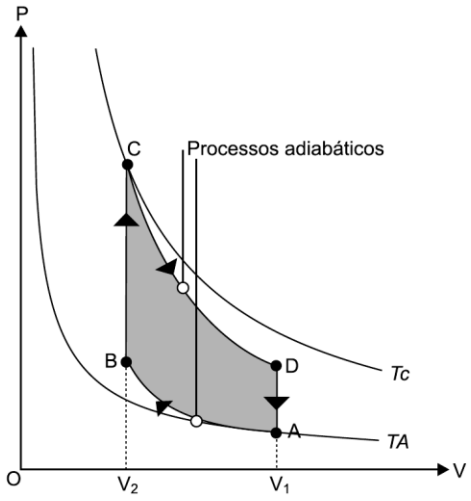
Diversas estratégias foram desenvolvidas pelos organismos para o aproveitamento dessa fonte de energia, incluindo a produção direta de enzimas glicolíticas por fungos e bactérias, ou a combinação de ácidos e ação mecânica.

A quebra das ligações glicosídicas é feita por uma reação de hidrólise e no caso específico da reação representada pela equação química $(C_6H_{10}O_5)_n(s) + nH_2O(l) \rightarrow nC_6H_{12}O_6(aq)$, chamada de celulólise, e para que ocorra de maneira eficiente, deve ser catalisada pela ação de algum coadjuvante externo, normalmente uma solução aquosa de ácido ou um coquetel enzimático.

As frações mais recalcitrantes desse processo são hidrolisadas em um segundo estágio mais severo, tipicamente a 215ºC sob ação do ácido sulfúrico a 0,4% durante cerca de três minutos, o que gera, principalmente, hexoses. Já a hidrólise na presença de solução aquosa de ácido menos diluída, produz uma alta concentração de monossacarídeos, cerca de 90%, e é altamente adaptável a diferentes fontes de biomassa, além de gerar poucos subprodutos inibidores da fermentação. (SELEGHIM; POLIKARPOV, 2012, p. 40-45).

SELEGHIM, Paulo ; POLIKARPOV Igor. Desafios para transformar conceitos em realidade. **Scientific American Brasil**. São Paulo: Duetto, ano 1, n. 10, 2012.

70 - (UNEB)



A figura representa o Ciclo de Otto, um ciclo termodinâmico que idealiza o funcionamento de motores de combustão interna de ignição por centelha.

Considerando-se os gases resultantes da combustão como gases ideais e as etapas de transformação apresentadas no diagrama pressão-volume, é correto afirmar:

01. O Ciclo de Otto é constituído de duas etapas isotérmicas e duas isobáricas.
02. A substância operante utilizada no ciclo de Otto é a mesma utilizada no Ciclo de Carnot.
03. O Ciclo de Otto descreve o funcionamento de motores das máquinas reais, suscetíveis aos fenômenos irreversíveis.
04. O trabalho útil do motor de combustão interna é representado pela área da figura delimitada pelos pontos C, D, V_2 e V_1.
05. O trabalho, W, realizado nas transformações adiabáticas é igual a $C_v\ (T_C - T_B) + C_v\ (T_A - T_D)$, sendo C a capacidade térmica do gás, a volume constante, e T, a temperatura termodinâmica.

TEXTO: 5 - Comum à questão: 71

Se precisar, use os seguintes valores para as constantes: carga do próton = $1,6\times10^{-19}$ C; massa do próton = $1,7\times10^{-27}$ kg; aceleração da gravidade g = 10 m/s^2; 1 atm = 76 cm Hg; velocidade da luz no vácuo c = 3×10^{8} m/s.

71 - (ITA SP)

Diferentemente da dinâmica newtoniana, que não distingue passado e futuro, a direção temporal tem papel marcante no nosso dia-a-dia. Assim, por exemplo, ao aquecer uma parte de um corpo macroscópico e o isolarmos termicamente, a temperatura deste se torna gradualmente uniforme, jamais se observando o contrário, o que indica a direcionalidade do tempo. Diz-se então que os processos macroscópicos são irreversíveis, evoluem do passado para o futuro e exibem o que o famoso cosmólogo Sir Arthur Eddington denominou de seta do tempo. A lei física que melhor traduz o tema do texto é

a) a segunda lei de Newton.

b) a lei de conservação da energia.

c) a segunda lei da termodinâmica.

d) a lei zero do termodinâmica.

e) a lei de conservação da quantidade de movimento.

GABARITO:

1) Gab: 32

2) Gab: 27

3) Gab: B

4) Gab: B

5) Gab: C

6) Gab: C

7) Gab: E

8) Gab: D

9) Gab: E

10) Gab: E

11) Gab: E

12) Gab: D

13) Gab: C

14) Gab: D

15) Gab: A

16) Gab: C

17) Gab: E

18) Gab: C

19) Gab: A

20) Gab: C

21) Gab: D

22) Gab: C

23) Gab: A

24) Gab: E

25) Gab: E

26) Gab: C

27) Gab: C

28) Gab: C

29) Gab: C

30) Gab: B

31) Gab: C

32) Gab: A

33) Gab: E

34) Gab: D

35) Gab: 02

36) Gab: C

37) Gab: D

38) Gab: D

39) Gab: A

40) Gab: D

41) Gab: C

42) Gab: C

43) Gab: C

44) Gab: E

45) Gab: E

46) Gab: C

47) Gab: E

48) Gab: A

49) Gab: E

50) Gab: B

51) Gab: D

52) Gab: D

53) Gab: E

54) Gab: E

55) Gab: A

56) Gab: D

57) Gab: A

58) Gab: D

59) Gab: D

60) Gab: B

61) Gab: E

62) Gab: C

63) Gab: C

64) Gab: B

65) Gab: D

66) Gab: E

67) Gab: D

68) Gab: B

69) Gab: B

70) Gab: 05

71) Gab: C